

# La biologie de *Coelaenomenodera elaeidis* Mlk.

## V. La mortalité au niveau des œufs

J. P. MORIN (1) D. MARIAU (2)

### I. — INTRODUCTION

Dans des études antérieures, on a donné la description des principaux parasites des œufs et des larves de *Coelaenomenodera elaeidis* Mlk. (Coleoptera, Hispinae) et étudié leur biologie [4]. La dynamique des populations de ces parasites, liée à celle du ravageur, a également fait l'objet d'une étude particulière [6]. Il y a maintenant lieu d'examiner leur rôle dans la réduction des populations de l'hôte s'ajoutant à celui d'autres facteurs biotiques et abiotiques. On sait également que le pouvoir de reproduction est, chez cet insecte, particulièrement élevé puisqu'une femelle dépose de 350 à 400 œufs [5]. Le sex-ratio étant égal à 1, il est nécessaire, pour que les populations restent stables, que ces divers facteurs détruisent de 99,4 à 99,5 p. 100 des populations du ravageur à ses différents stades de développement.

Dans ce premier article consacré à l'étude de la mortalité, on examinera ce qui se passe au niveau des œufs ; une prochaine étude sera consacrée à la mortalité larvaire.

Les facteurs jouant un rôle sont d'une part d'ordre biotique : principalement les parasites et très secondairement les prédateurs, et d'autre part d'ordre abiotique ; la température et l'ensoleillement constituant des facteurs déterminants. Ces différents points seront examinés successivement en considérant l'insecte dans des conditions naturelles ou semi-naturelles.

### II. — GÉNÉRALITÉS SUR LES PARASITES

#### 1. — Technique d'observation.

Pour calculer le taux de parasitisme, on procède par dissection et comptage des œufs de *Coelaenomenodera* sous une loupe binoculaire car ceux-ci sont insérés dans les folioles [3]. Il n'est toutefois pas possible de détecter tous les œufs parasités puisque les parasites ne sont pratiquement visibles qu'en fin de développement larvaire ; les œufs parasités

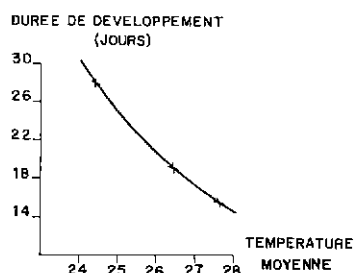


FIG. 1. — Variation de la durée de développement de *A. leptocerus* avec la température moyenne.

de moins de 6 à 8 jours sont donc comptés comme sains, ce qui sous-estime légèrement le taux de parasitisme.

#### 2. — Description et durée de développement.

Rappelons brièvement les caractéristiques des deux parasites que l'on peut observer : *Achrysocharis leptocerus* Waterst., le plus important, est un chalcidien Eulophidae connu depuis 1925 [7]. De la taille de l'œuf (0,8 mm de long), il est de couleur brun noir avec des reflets métalliques vert doré et des yeux d'un rouge vif. Il se distingue aisément de *Oligosita longiclavata*, Trichogrammatidae plus petit, de couleur uniformément jaune avec des yeux noirs.

La durée de développement des deux parasites a été étudiée à 26,4 °C : 18 jours pour *A. leptocerus* et 28 jours pour *O. longiclavata*. Elle peut varier sensiblement selon la température (Fig. 1).

La durée des stades d'*A. leptocerus* a été déterminée en examinant régulièrement un échantillon de folioles portant des œufs de *Coelaenomenodera* exposés 48 heures à l'action du parasite. La palme était ensuite protégée par un manchon de mousseline fine. Les contrôles sous binoculaire consistaient à compter les œufs sains, desséchés et parasités en notant le stade du parasite. Cette technique est simple mais elle ne permet pas d'observer le début de développement du parasite visible seulement par transparence sur coupe histologique au microscope. La figure 2a donne à 27,6 °C les durées suivantes :

Incubation et vie larvaire : 8,5 jours.  
Nymphe : 7 jours.

Cette étude montre que tout le parasitisme ne peut être aperçu que dans la deuxième phase du développement du parasite, c'est-à-dire en fin de vie larvaire et à la nymphose vers le 9<sup>e</sup> jour (Fig. 2b).

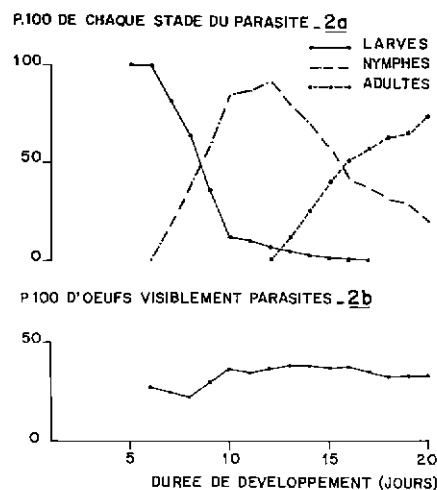


FIG. 2a. — Développement de *A. leptocerus* à 27,4 °C.

FIG. 2b. — Evolution du parasitisme visible avec le développement du parasite.

(1) Entomologiste à l'I. R. H. O., Station de La Mé, B. P. 13, Bingerville, Côte-d'Ivoire.  
(2) Chef du Service Entomologie de l'I. R. H. O.

TABLEAU I. — Variation du parasitisme avec le stade de développement des œufs de l'hôte

Stade de développement des œufs	1 à 2 jours		7 à 8 jours		14 à 15 jours	
	Nb. d'œufs examinés	p. 100 parasités	Nb. d'œufs examinés	p. 100 parasités	Nb. d'œufs examinés	p. 100 parasités
1 <sup>er</sup> essai, nov. 70 .....	302	25,2	307	10,7	410	0,7
2 <sup>e</sup> essai, juill. 71 .....	1 344	21,4	1 639	15,7	1 154	4,6
3 <sup>e</sup> essai, nov. 71 .....	230	14,7	736	2,3	109	0
Moyenne .....		20,4		9,6		1,8

TABLEAU II. — Variation du parasitisme suivant le rang de la feuille

Rang de la feuille Répétitions	4		9		17		25	
	Nb. d'œufs observés	p. 100 parasités	Nb. d'œufs observés	p. 100 parasités	Nb. d'œufs observés	p. 100 parasités	Nb. d'œufs observés	p. 100 parasités
1	25	56,0	—	—	18	16,7	59	16,9
2	320	31,3	335	28,7	416	11,1	470	2,5
3	195	77,9	140	70,7	63	60,3	98	27,6
4	80	73,8	121	64,5	78	11,5	47	0
Moyenne ..		59,7		54,6		24,9		11,7

Plus tard, les œufs parasités pourront longtemps encore être remarqués grâce au petit trou de sortie du parasite dans l'épiderme supérieur de la foliole.

### 3. — Réceptivité de l'hôte.

On rappellera que c'est en début d'incubation (1<sup>er</sup> tiers) que les œufs de *Coelaenomenodera* sont le plus réceptifs. Après 15 jours, la parasitisme est moins fréquent et il devient rare en fin d'incubation (Tabl. I).

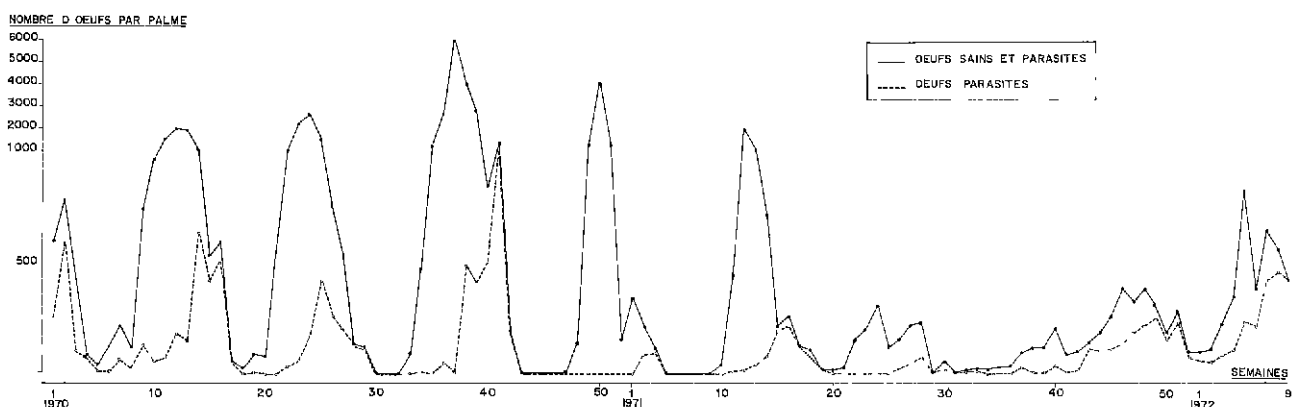
### 4. — Variation du parasitisme suivant le rang de la feuille.

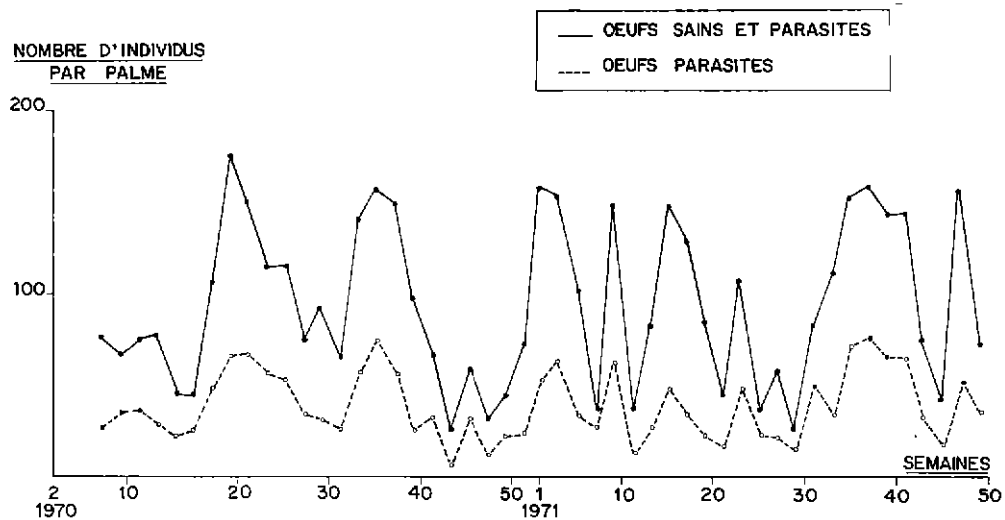
L'examen à la même date des œufs trouvés sur différents rangs de feuilles montre que le parasitisme est toujours plus important sur les feuilles les plus hautes (Tabl. II). Ce phénomène qui a toujours été confirmé s'explique facilement par le fait que les parasites vont en plus grand nombre dans la partie haute de la couronne qui est la plus éclairée.

## III. — DÉVELOPPEMENT DU PARASITISME DANS LES CONDITIONS NATURELLES

L'influence des parasites a été étudiée sur des plantations où *Coelaenomenodera* se trouvait soit à l'état endémique, soit à l'état de pullulation. Pour suivre l'évolution du parasitisme, des échantillons ont été examinés chaque semaine. A chaque contrôle, de 20 à 50 folioles, suivant l'infestation, étaient prélevées tout le long de la palme et cela sur 8 arbres et à 2 niveaux de la couronne du palmier (9 et 17). Les résultats ont été rapportés à l'équivalent d'une palme soit 300 folioles.

La figure 3 se rapporte aux observations réalisées sur une plantation où l'insecte était en état de pullulation. On remarque que les cycles successifs sont très marqués, c'est-à-dire que pendant des périodes plus ou moins longues les œufs sont très rares. Il est évident que cette situation limite considérablement l'efficacité des parasites qui, lorsqu'ils deviennent nombreux, ne trouvent plus d'hôte

FIG. 3. — Evolution du parasitisme lorsque *Coelaenomenodera* est à l'état de pullulation.

FIG. 4. — Evolution du parasitisme lorsque *Coelaenomenodera* est à l'état endémique.

et meurent sans descendance. Leur réapparition est d'autant plus longue que l'hôte a été rare pendant longtemps. Cela est bien visible au cours du dernier cycle 1970 (Fig. 3). Les œufs ayant été très rares pendant 6 semaines (de la 42<sup>e</sup> à la 47<sup>e</sup> semaine), les parasites ne sont apparus que très tardivement (2<sup>e</sup> semaine 1971) et en très faible nombre : au cours de ce cycle 2,6 p. 100 seulement des œufs ont été parasités. Inversement, lorsque la ponte est plus étalée, on assiste à un développement spectaculaire des parasites. C'est ce qui s'est produit à la fin de l'année 1971 et au début de l'année 1972 (Fig. 3). Pendant cette période, 57 p. 100 des œufs ont été parasités. Enfin, lorsque l'insecte se trouve à l'état endémique (Fig. 4), on peut trouver des œufs à tous moments. Dans ce cas les parasites détruisent environ 40 p. 100 de la population. Rappelons que, d'après ce qui a été dit plus haut, ces chiffres peuvent être un peu sous-estimés.

#### IV. — LES FACTEURS ABIOTIQUES

L'examen des folioles récoltées en plantation montre toujours un pourcentage plus ou moins important d'œufs desséchés, pourcentage qu'il est impossible de préciser dans les conditions naturelles car ces pontes persistent pendant toute la durée de la vie de la palme ; on ne peut donc les dater et les attribuer à un cycle.

Pour estimer cette mortalité et préciser les facteurs en cause, il était nécessaire de procéder à des infestations de folioles saines à l'aide de manchons renfermant des adultes. Au moment du contrôle, on était donc assuré de la date des œufs que l'on dénombrerait.

##### 1. — Variations selon les conditions climatiques.

Pour la réalisation de cette étude, on a utilisé des petits manchons constitués d'un cadre métallique de 13 × 13 × 35 cm recouvert d'une fine mousseline. Ces petites cages permettent d'isoler 3 folioles. Les adultes y sont enfermés pendant quelques jours, les manchons laissés en place et les contrôles, effectués quatre semaines plus tard, permettent de dénombrer

les œufs morts et éclos. Ces observations comprenant de 6 à 10 répétitions ont été renouvelées 4 à 5 fois par cycle (3 mois) et pendant 2 années.

##### Résultats.

Très rapidement, il est apparu que le nombre d'œufs desséchés et non éclos variait au cours de l'année en suivant la température.

Il n'a été retenu ici que la température moyenne des quatre semaines couvrant la durée d'incubation des œufs car ce sont les plus intéressantes d'un point de vue pratique, contrairement aux températures maxima qui donnent une meilleure corrélation mais qui sont rarement disponibles.

La figure 5 montre comment varie la mortalité avec la température observée sous abri. Malgré la faible différence entre le mois le plus chaud (27,5 °C en mars) et le plus frais (24 °C en août), on met en évidence une diminution notable dans la mortalité de 47 à 10 p. 100.

Une forte saison sèche et chaude constitue donc un puissant facteur de régulation des populations. A l'inverse, une succession de mois plus frais favo-

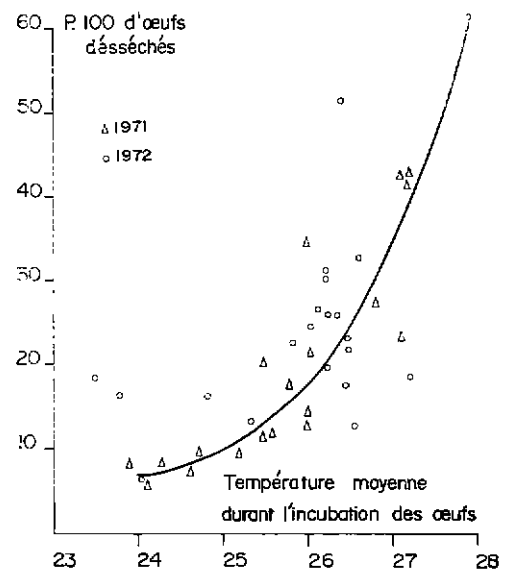
FIG. 5. — Variation de la mortalité des œufs de *Coelaenomenodera* avec la température moyenne.

TABLEAU III. — Evolution des températures mensuelles moyennes (°C) à Meanja (Cameroun)  
(Les températures très nettement inférieures à la moyenne sont soulignées)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
Années													
Moyenne 13 ans	26,4	27,9	28,4	27,6	27,4	26,7	25,6	25,7	26,2	27,1	26,8	26,7	26,8
1969	28,1	28,9	28,5	29,4	28,6	26,9	25,6	25,8	26,1	27,1	27,7	27,8	27,5
1970	27,4	28,8	28,2	28,1	27,9	27,4	25,7	25,6	26,1	26,8	27,5	27,3	27,2
1971	27,3	28,0	27,9	28,2	25,9	24,9	23,1	23,1	24,3	24,2	25,4	24,6	25,6
Développement du <i>Coelaenomenodera</i> en 1971.													

TABLEAU IV. — Evolution des températures moyennes annuelles à Pobé (Dahomey)

Années	Température moyenne annuelle °C	
1966	26,9	Avec 2 mois supérieur à 28 °C
1967	27,5	— 4 mois — —
1968	27,6	— 4 mois — —
1969	27,8	— 5 mois — —
1970	27,8	— 6 mois — —
		} Réduction des foyers de <i>Coelaenomenodera</i>

TABLEAU V. — Variation de la mortalité suivant le rang de la feuille

Date de contrôle après éclosion des œufs	16/3/73		28/3/73		6/4/73		11/4/73		Moyenne
Rang de la feuille	Nb. d'œufs		Nb. d'œufs		Nb. d'œufs		Nb. d'œufs		
	observés	morts p. 100 desséchés	observés	morts p. 100 desséchés	observés	morts p. 100 desséchés	observés	morts p. 100 desséchés	
Feuille 5 .....	238	40,7	236	39,4	241	28,2	226	39,4	36,9
Feuille 25 .....	271	23,9	347	25,6	296	24,3	160	18,7	23,1

risent le ravageur. Il apparaît ainsi clairement qu'une baisse même faible des températures moyennes des mois les plus chauds peut, chez une espèce sensible comme le *Coelaenomenodera*, être à l'origine d'une pullulation. Cela confirme les observations de Cachan qui avait constaté que des pullulations de *Coelaenomenodera* au Dahomey et en Côte-d'Ivoire avaient suivi une baisse anormale de la température pendant plusieurs générations [1] et [2]. Le même exemple s'est reproduit au Cameroun à la suite d'une succession de mois plus frais en 1971 (Tabl. III). A l'inverse, les fortes saisons sèches de 1969 et 1970 au Dahomey ont entraîné une diminution notable du ravageur (Tabl. IV).

## 2. — Variation dans la couronne de palmier.

La relation mortalité-température a été mise en évidence dans des conditions bien particulières et elle peut être modifiée soit au niveau de l'arbre, soit au niveau d'une parcelle par un microclimat qui n'est pas facile à mesurer.

Ainsi le tableau V montre les différences observables à l'intérieur de la couronne d'un palmier qui s'expliquent facilement par le fait que les feuilles hautes sont plus exposées à l'insolation que les feuilles basses.

On a vu que, suivant le niveau des feuilles, le parasitisme peut varier de 60 à 12 p. 100 selon que

l'on observe une feuille d'un rang élevé ou une feuille basse. On constate des variations dans le même sens en ce qui concerne l'influence des facteurs abiotiques. Au total, la mortalité au niveau des œufs peut varier de plus de 90 p. 100 à 30 p. 100 selon les niveaux considérés. C'est en grande partie à cause de ce phénomène que les pullulations de *Coelaenomenodera* détruisent toujours en premier lieu la couronne inférieure des palmiers.

## V. — PRÉDATISME

Les prédateurs rencontrés (fourmis) seront décrits et étudiés en détails à propos de leur activité sur les larves. Leur action destructrice au niveau des œufs est faible, variable et encore mal connue. En effet, il n'a pas encore été possible de préciser s'ils s'attaquaient indifféremment à tous les œufs ou plus particulièrement aux œufs parasités, sains ou desséchés.

## VI. — ESSAI D'ESTIMATION DE LA MORTALITÉ GLOBALE DES ŒUFS

### 1. — Dans les conditions naturelles.

En effectuant des prélèvements réguliers sur les palmiers, il est impossible de faire un calcul précis de la mortalité. En effet, que l'insecte se trouve à

l'état endémique ou à l'état de pullulation, on dénombre des populations mortes appartenant à plusieurs générations successives en nombre d'autant plus élevé que la feuille prélevée sera plus basse dans la couronne. C'est ainsi qu'une feuille de rang 17, qui s'est épanouie plus d'un an auparavant, a par conséquent déjà abrité de 2 à 3 générations de *Coelaenomenodera*. On ne peut donc comparer les populations vivantes aux populations mortes, les taux de mortalité obtenus étant alors très largement surestimés.

Il faudrait donc pouvoir comparer les populations vivantes à chaque contrôle de façon à mesurer la réduction de populations d'un stade de développement à l'autre. On se heurte alors à un problème d'échantillonnage. Les populations sont extrêmement hétérogènes au niveau de la palme ; on peut alors y remédier en effectuant les prélèvements tout le long de la palme. Mais les populations sont encore plus hétérogènes d'une palme à l'autre sur un même palmier et d'un palmier à l'autre. En conséquence, même avec un nombre de prélèvements très élevé, les populations ne seraient pas suffisamment comparables d'une période à l'autre du cycle de développement pour pouvoir calculer avec quelque précision un taux de mortalité. Etant donné que les contrôles sont régulièrement effectués, il reste encore la possibilité d'additionner, pour chaque stade, tous les individus rencontrés pendant toute la durée d'un cycle. Bien que les résultats obtenus soient légèrement sous-estimés, on peut ainsi comparer les réductions de populations obtenues lorsque l'insecte est à l'état de pullulation ou à l'état endémique. Les différents stades n'ayant pas la même durée de développement, il est nécessaire d'apporter un facteur de correction en divisant le nombre obtenu par le nombre de jours que dure chaque stade : 20,5 pour le stade œuf et 34 pour les stades larvaires 1 au début du 4<sup>e</sup> (pour cette étude nous n'avons pas fait de différence entre ces stades). Les résultats obtenus sont consignés dans la tableau VI. Ils résument les résultats de 3 années d'observation. On notera que lorsque l'insecte se trouve en état de pullulation, le pourcentage d'œufs parasités est en moyenne inférieur à 15 p. 100 et le pourcentage de réduction des populations de 34 p. 100, alors que lorsque l'insecte est à l'état endémique, ces chiffres sont respectivement de 41 et 86 p. 100.

Sur les palmes moyennes de la couronne et sur des arbres où les populations sont relativement peu élevées (là où l'insecte se trouve à l'état endémique), il est possible de suivre le devenir de tous les œufs qui ont été déposés, même lorsqu'ils ont été pondus plusieurs mois auparavant. Dans ce cas, on peut faire un calcul précis de la mortalité au niveau des œufs. C'est ainsi qu'on a pu calculer un pourcentage d'œufs non éclos de 50,7 p. 100 parmi lesquels un certain nombre d'œufs parasités

mais dont le parasite est mort et 41,2 p. 100 d'œufs parasités ce qui, au total, représente une réduction de près de 92 p. 100. Un calcul identique est impossible à faire lorsque l'insecte est en état de pullulation car le très grand nombre d'endroits de ponte sur une seule foliole interdit d'en suivre la destinée.

Il est par contre possible, pour étudier le phénomène avec une parfaite précision, de procéder à quelques expériences dans des conditions se trouvant très proches de celles que l'on rencontre dans la nature.

## 2. — Dans les conditions expérimentales.

### Mode opératoire.

On a utilisé de grands manchons de mousseline permettant d'isoler une centaine de folioles indemnes de pontes d'un rang de feuille moyen (feuille 17). On introduit dans ce manchon une grande quantité d'adultes pendant 2 à 3 jours afin d'obtenir de nombreuses pontes groupées dans le temps. Le manchon est alors retiré de façon à permettre aux parasites de jouer leur rôle. Ces études ont été menées sur des parcelles très peu infestées de telles sorte que d'autres adultes de *Coelaenomenodera* avaient peu de chance de venir pondre sur les palmes, ce qui aurait perturbé les observations. Quatre semaines plus tard, on a prélevé un échantillon de 30 folioles qui ont été examinées sous la loupe binoculaire. On a alors noté le nombre d'œufs déposés et leur état au moment du contrôle : éclos (larves de 1<sup>er</sup> stade), parasités ou desséchés.

### Résultats.

Ils sont résumés dans le tableau VII. Ces observations ont été réalisées pendant plusieurs années et les renseignements obtenus confirment ceux acquis par ailleurs. Sur une même parcelle, on constate des variations assez importantes suivant la période de l'année et cela aussi bien en ce qui concerne le parasitisme que la mortalité due aux facteurs abiotiques (température). C'est ainsi que sur B3 en septembre-octobre 1969, la mortalité n'a pas dépassé 41,9 p. 100 (6,7 pour le parasitisme et 35,2 pour la température) alors qu'en avril 1971, la mortalité totale a atteint le chiffre de 96,3 p. 100. On remarquera également les variations d'un rang de feuille à l'autre ; la mortalité, qui est le fait de la température, étant plus élevée sur les feuilles les plus hautes de la couronne des palmiers.

On remarque enfin qu'en présence des parasites, le pourcentage d'œufs desséchés est nettement plus élevé. On peut donc penser qu'une partie de ces œufs doivent inclure des œufs parasités dont les parasites sont morts à un stade qu'il n'était pas possible de différencier. La figure 6 construite à partir des colonnes A et E du tableau VII vérifie cette hypothèse. Il existe donc parmi ce qu'on a appelé les œufs morts dessé-

TABLEAU VI. — Réduction des populations au stade œuf. Calcul effectué sur 3 ans

	Nb. d'œufs dénombrés		Total divisé par 20,5	p. 100 d'œufs parasités	Nombre de L 1-2-3	Nb. de larves divisé par 34	Réduction
	sains	parasités					
Etat de pullulation	58 820	11 190	3 415	14,7	76 979	2 264	33,7
Etat endémique	3 394	2 402	283	41,4	1 313	39	86,2



TABLEAU VII. — Mortalité des œufs en conditions semi-naturelles

Année	Cycle	Localisation et parcelles	Développement des œufs		Nombre de répétitions	Mortalité moyenne observée			Mortalité théorique en fonction de la température D (1)	Différence B — D p. 100 d'œufs desséchés parasités E
			date	température moyenne °C		p. 100 d'œufs parasités A	p. 100 d'œufs desséchés non éclos B	p. 100 d'œufs détruits A + B C		
1969	IV	B 3	Sept.-Oct.	25,9	4	6,7	35,2	41,9	17	18,2
1970	I	B 3	Déc.-Janv.	26,2	5	21,2	38,4	59,6	20	18,4
		H 53	—	—	5	23,3	30,6	53,9	—	10,6
	III	H 23	—	—	5	0,3	25,9	26,2	—	5,9
		B 3	Juin-Juill.	25,2	3	54,0	39,5	93,5	12	27,5
		H 61	Octobre	26,4	3	5,3	22,2	27,5	22	0,2
1971	I	H 05	—	—	3	21,4	26,6	48,0	—	4,6
		B 3	Déc.-Janv.	26,1	2	45,3	36,8	82,1	19	17,8
	II	B 3 sous manchons	—	—	2	0	18,9	18,9	—	0
		B 3	Avril	27,2	3	33,0	63,3	96,3	45	18,3
	III	H 31	—	—	3	32,9	62,9	95,8	—	17,9
		B 1	Juillet	24,7	3	36,6	18,9	55,5	9	8,9
		B 1 (F H)	Octobre	25,8	2	16,0	40,3	56,3	16	24,3
1972	I	B 1	—	—	2	3,9	38,7	42,6	—	22,7
		B 3 (F H)	Février	26,4	2	27,7	67,5	95,2	22	45,5
	III	B 3	—	—	2	39,1	46,6	85,7	—	24,5
		B 3 (F H)	Août-Sept.	24,0	4	28,4	43,6	71,9	7	36,5
1973	I	B 3	—	—	4	10,9	20,9	31,8	7	13,9
		B 3 (F H)	Janv.-Fév.	27,7	4	30,7	66,2	96,9	53	13,2
					4	24,3	64,8	89,1	—	11,8

(1) Selon courbe de la figure 5.

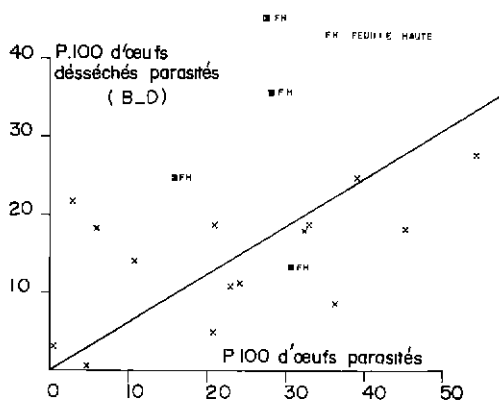


FIG. 6. — Pourcentage d'œufs desséchés, parasités en fonction du nombre de parasites observés.

chés une fraction non négligeable, plus importante sur les feuilles hautes, d'œufs parasités qui se sont desséchés.

## VII. — CONCLUSION

Grâce à l'action conjuguée des parasites et de la température, la mortalité peut atteindre, lorsque le

ravageur se trouve à l'état endémique, des valeurs élevées de l'ordre de 90 p. 100. Ainsi des 350 œufs pondus par une femelle, il ne reste au début du développement larvaire que 35 individus. De l'éclosion de l'œuf à la ponte suivante, il reste 76 jours pendant lesquels ce chiffre de 35 devra être réduit à 2 (1 couple) de façon à ce que les populations restent en état d'équilibre. Suivant la saison ou la localisation de la plantation, l'un de ces facteurs ou les deux simultanément peuvent faire défaut ; on assiste alors à un accroissement anormal des populations larvaires dont les facteurs limitants habituels, que nous étudierons dans un prochain article, peuvent être insuffisants pour juguler cette augmentation de population. On peut ainsi passer de cet état d'endémisme à un état de pullulation au cours duquel les cycles successifs de l'hôte ne se chevauchent pas, ce qui a pour but de contrarier considérablement l'activité des parasites. Dans ce cas, en effet, la population larvaire ne sera pas, au début, de 35 mais voisine de 200. Pour observer une diminution des populations au cours de la génération suivante, la mortalité au cours du développement larvaire et nymphal devrait être supérieure à 99 p. 100, chiffre qui ne peut être atteint que dans des conditions particulières qui seront examinées ultérieurement.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] CACHAN P. (1957). — L'Hispidée mineur, *Coelaenomenodera elaeidis* Mlk., parasite du palmier à huile dans la zone guinéenne. *Agron. trop.*, 12, N° 5, p. 610-632.
- [2] CACHAN P. (1958). — Quelques aspects des pullulations d'insectes ravageurs des plantes cultivées en Côte-d'Ivoire. *Bull. Soc. Ent. France*, 163, p. 123-150.
- [3] MORIN J. P. et MARIAU D. (1970). — Etude sur la biologie de *Coelaenomenodera elaeidis*. I. Morphologie et étude du développement. *Oléagineux*, 25, N° 1, p. 11-16.
- [4] MARIAU D., MORIN J. P. (1971). — La biologie de *Coelaenomenodera elaeidis* Mlk. II. Description et biologie des principaux parasites. *Oléagineux*, 26, N° 2, p. 83-88.
- [5] MORIN J. P., MARIAU D. (1971). — Id. III. La reproduction. *Oléagineux*, 26, N° 6, p. 373-378.
- [6] MARIAU D., MORIN J. P. (1972). — Id. IV. La dynamique des populations du ravageur et de ses parasites. *Oléagineux*, 27, N° 10, p. 469-474.
- [7] WATERSTON J. (1925). — On some Eulophid parasites (Hym., Chalcidoidea) of the oil palm hispid beetle. *Bull. Ent. Res.*, 15, pt. 4.